

## บทที่ 2

### กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหลายทฤษฎี ทั้งทฤษฎีอุปสงค์ที่อธิบายถึงความต้องการบริโภคสินค้าและบริการของผู้บริโภค ทฤษฎีแบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภคที่อธิบายถึงเหตุจูงใจที่ทำให้เกิดการตัดสินใจบริโภคสินค้าและบริการ ทฤษฎีการประมาณค่าสมการถดถอยที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรหุ่นที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรตามบางลักษณะที่มีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพซึ่งประกอบด้วย 2 ทางเลือก หรือมากกว่า

#### 2.1 ทฤษฎีอุปสงค์ ( Demand theory )

อุปสงค์ในทางเศรษฐศาสตร์จะหมายถึง “อุปสงค์ที่มีประสิทธิภาพ” (effective demand) คือเป็นอุปสงค์ที่มีการซื้อขายเกิดขึ้นแล้วจริง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อผู้บริโภคมีความปรารถนา (desire) ที่จะบริโภคสินค้าและบริการชนิดใดแล้วผู้บริโภคจะต้องมีความสามารถและความเต็มใจที่จะซื้อหา (ability and willingness to pay) สินค้าและบริการชนิดนั้นมาตอบสนองความต้องการของตนเองให้ได้ ทั้งนี้หากพิจารณาถึงพฤติกรรมของผู้บริโภคแต่ละคนแล้วจะพบว่าตามปกติ ผู้บริโภคทุกคนย่อมมีความปรารถนาที่จะได้รับความพอใจสูงสุดในการบริโภคสินค้าและบริการจากการใช้จ่ายรายได้ที่เขาถืออยู่ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์ต่อสินค้ามีหลายอย่าง ปัจจัยที่สำคัญคือ ราคาสินค้าชนิดนั้น ราคาสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง รสนิยมของผู้บริโภค และรายได้ของผู้บริโภค

ความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และปัจจัยต่างๆ สามารถแสดงเป็นฟังก์ชันอุปสงค์ ได้ว่า

$$Q_x = f ( P_x, P_y, Y, T, \dots )$$

$$Q_x = \text{ปริมาณซื้อสินค้า X}$$

$$P_x = \text{ราคาสินค้า X}$$

$$P_y = \text{ราคาสินค้า Y (ราคาสินค้าอื่นที่เกี่ยวข้อง)}$$

$$Y = \text{รายได้ของผู้บริโภค}$$

$$T = \text{รสนิยม}$$

ปริมาณซื้อสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่งขึ้นอยู่กับราคาของสินค้าและบริการชนิดนั้น ( $P_x$ ) กล่าวคือ เมื่อราคาของสินค้าและบริการเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณซื้อสินค้าและบริการจะลดลง แต่ถ้าราคาของสินค้าและบริการลดต่ำลง ปริมาณซื้อสินค้าและบริการจะเพิ่มขึ้น

ปริมาณซื้อสินค้าและบริการขึ้นอยู่กับราคาของสินค้าและบริการชนิดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ( $P_y$ ) ตามปกติแล้วความต้องการของผู้บริโภคอาจสนองได้ด้วยสินค้าและบริการหลายชนิด สินค้าบางชนิดเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกัน สินค้าบางชนิดก็ใช้ประกอบกัน

1. ในกรณีสินค้าที่ใช้ทดแทนกัน (substitution goods) เช่น เนื้อหมูกับเนื้อวัว ชากับกาแฟ ปากกากับดินสอ เป็นต้น หากราคาของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งสูงขึ้นก็จะทำให้ความต้องการสินค้าอีกชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น
2. ในกรณีสินค้าที่ใช้ประกอบกันหรือร่วมกัน (complementary goods) เช่น รถยนต์กับน้ำมัน กาแฟกับน้ำตาล สมุดกับดินสอ เป็นต้น หากราคาของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งสูงขึ้น ก็จะทำให้ความต้องการสินค้าอีกชนิดหนึ่งลดลงได้

ปริมาณซื้อสินค้าและบริการขึ้นอยู่กับรายได้ของครัวเรือน ( $Y$ ) โดยทั่วไปแล้วเมื่อประชากรมีรายได้เฉลี่ยสูงขึ้น ความต้องการสินค้าและบริการจะเปลี่ยนไป คือ ส่วนมากจะลดการบริโภคสินค้าและบริการราคาสูงและขณะเดียวกันก็หันไปบริโภคสินค้านำราคาแพง ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สินค้าปกติ (normal goods) สินค้าโดยทั่วไปจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับระดับรายได้ของผู้บริโภค ถ้ารายได้เพิ่มขึ้นการซื้อสินค้าและบริการจะเพิ่มขึ้น ถ้ารายได้ลดลงการซื้อสินค้าและบริการจะลดลง

2. สินค้าด้อยคุณภาพ (inferior goods) สินค้าบางชนิดเป็นสินค้าด้อยคุณภาพในสายตาของผู้บริโภคถ้าผู้บริโภคมีรายได้ต่ำจะมีความต้องการซื้อเพื่อใช้บริโภคสูง แต่ถ้าผู้บริโภคมีรายได้เพิ่มขึ้น ความต้องการสินค้าด้อยคุณภาพจะลดลงและหันไปซื้อสินค้าที่มีคุณภาพดีกว่าเดิมมาทดแทน

ปริมาณซื้อสินค้าและบริการขึ้นอยู่กับรสนิยมของผู้บริโภคและความนิยมของคนส่วนใหญ่ในสังคม ( $T$ ) กล่าวคือ คนในสังคมมีความรู้สึกและรสนิยมแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาหรือไม่ก็คงอยู่ได้นาน สิ่งที่กำหนดรสนิยมของผู้บริโภค ได้แก่ อายุ เพศ ค่านิยม ความเชื่อ การศึกษา แฟชั่น และอิทธิพลของการโฆษณา เป็นต้น การที่รสนิยมในสินค้าและบริการบางประเภทเปลี่ยนไป ก็จะทำให้ความต้องการในสินค้าและบริการชนิดนั้นเปลี่ยนไปด้วย

## 2.2 แบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer behavior)

แบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภคของ Kotler (1994) กล่าวถึงการศึกษาถึงเหตุจูงใจที่ทำให้การตัดสินใจบริโภคสินค้าและบริการ โดยมีจุดเริ่มต้นจากการมีสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดความต้องการ สิ่งกระตุ้นผ่านเข้ามาในความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ (Buyer's black box) ซึ่งเปรียบเสมือนกล่องดำที่ผู้ผลิตหรือผู้ขายไม่สามารถคาดคะเนได้ ความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อจะได้รับอิทธิพลจากลักษณะต่างๆของผู้ซื้อ (Buyer's purchase decision)

จุดเริ่มต้นของแบบจำลองนี้อยู่ที่มีสิ่งกระตุ้น (Stimulus) ให้เกิดความต้องการก่อน แล้วทำให้เกิดความต้องการตอบสนอง (Response) ดังนั้นแบบจำลองนี้อาจเรียกว่า “S-R Theory” โดยมีรายละเอียดของทฤษฎีดังนี้

1. สิ่งกระตุ้น (Stimulus) สิ่งกระตุ้นอาจเกิดขึ้นเองภายในร่างกาย และสิ่งกระตุ้นจากภายนอก ผู้ศึกษาจะต้องสนใจและจัดสิ่งกระตุ้นภายนอกเพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการผลิตภัณฑ์ สิ่งกระตุ้นถือเป็นเหตุจูงใจซื้อด้านเหตุผล และใช้เหตุจูงใจให้ซื้อด้านจิตวิทยา (อารมณ์) ก็ได้ สิ่งกระตุ้นภายนอกประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

ก. สิ่งกระตุ้นทางการตลาด (Marketing stimulus) เป็นสิ่งกระตุ้นที่สามารถควบคุมและจัดให้มีขึ้นเป็นสิ่งกระตุ้นที่เกี่ยวข้องกับส่วนประสมทางการตลาด (marketing mix) ซึ่งประกอบด้วย

- ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (product) เช่น ตัวสินค้าและบริการ คุณภาพ การออกแบบ
- ปัจจัยด้านราคา (price) เช่น ส่วนลด เงินปันผล การขายและ เงินปันผล การชำระหนี้
- ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (place) เช่น สถานที่ตั้ง ที่จอดรถสะดวก
- ปัจจัยด้านการส่งเสริมการขาย (promotion) เช่น การลด แลก แจก แถม

ข. สิ่งกระตุ้นอื่น ๆ (Other stimulus) เป็นสิ่งกระตุ้นความต้องการผู้บริโภคที่อยู่ภายนอก ที่บริษัทไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งประกอบไปด้วย

- สิ่งกระตุ้นทางเศรษฐกิจ (economic) เช่นภาวะเศรษฐกิจ รายได้ ซึ่งมีผลต่อความต้องการของผู้บริโภค
- สิ่งกระตุ้นทางกฎหมาย (law and political) เช่น การลดหรือเพิ่มภาษี ซึ่งมีผลต่อการใช้จ่ายและความต้องการของผู้บริโภค
- สิ่งกระตุ้นทางเทคโนโลยี (technological) เช่น เทคโนโลยีใหม่ ๆ
- สิ่งกระตุ้นทางวัฒนธรรม (culture) เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณี

2. ความรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคหรือกล่องดำ (Customer's black box) เป็นความรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคเปรียบเสมือนกล่องดำซึ่งผู้ผลิตไม่สามารถทราบได้ จึงต้องพยายามค้นหาความรู้สึก

เนื้องอกของผู้บริโภคซึ่งได้รับอิทธิพลจากลักษณะต่าง ๆ ของผู้บริโภคและกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค

ก. ลักษณะของผู้บริโภค (Consumer's characteristics) มีอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ คือ ปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านจิตวิทยา ปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม และ ปัจจัยส่วนตัว

ข. กระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค (Consumer's decision process) ประกอบด้วย ขั้นตอนดังนี้

- การรับรู้ปัญหา
- การค้นหาข้อมูล
- การประเมินผลทางเลือก
- การตัดสินใจซื้อ
- พฤติกรรมหลังการซื้อ

3. การตอบสนองของผู้บริโภค (Customer' response) หรือการตัดสินใจของผู้บริโภค (Customer' decision process) ผู้บริโภคจะมีการตัดสินใจในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- การเลือกด้านผลิตภัณฑ์ ( product choice)
- การเลือกด้านระดับราคา ( price choice)
- การเลือกด้านการจัดจำหน่าย ( place choice)
- การเลือกด้านการส่งเสริมการขาย ( promotion choice)
- การเลือกเพราะปัจจัยอื่น ๆ เป็นตัวกำหนด (other choice)

### 2.3 ทฤษฎีการประมาณค่าแบบจำลองถดถอยที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรหุ่น ( Estimation of Regression Models with Dummy Dependent Variables)

ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยใช้สมการถดถอยนั้นในบางลักษณะจะพบว่าตัวแปรตาม (dependent variable) จะมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ (qualitative) ซึ่งประกอบด้วย 2 ทางเลือก หรือมากกว่า เช่น การเลือกตั้ง การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร การเข้าเป็นสมาชิก สหกรณ์การเกษตรของเกษตรกร การเข้าเป็นสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร การเลือกวิธีเดินทางไปทำงานว่าเป็นทางรถเมล์ รถไฟ รถยนต์ หรือจักรยาน เป็นต้น แบบจำลองที่มีตัวแปรตามเป็นลักษณะเช่นนี้ สามารถจะใช้วิธีการประมาณค่าได้ 3 วิธี คือ (1) แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (linear probability model) (2) แบบจำลองโพรบิต (probit model) และ (3) แบบจำลองลอจิท (logit model)

**2.3.1 แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (linear probability model)** เป็นแบบจำลองที่ตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและมีค่าได้เพียง 2 ค่า หรือ 2 ทางเลือก เช่น “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ไม่ได้ออกมาเป็นตัวเลขอย่างแบบจำลองสมการถดถอยซึ่งตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

สมมติว่าเรามีแบบจำลองอย่างง่ายดังนี้

$$y_i = \alpha + \beta x_i + u_i \quad (1)$$

โดยที่  $y_i = 1$  ถ้าครัวเรือนที่  $i$  ซื้อรถยนต์ (ซึ่งอาจเป็นตัวแปรตามในลักษณะอื่น ๆ อีกก็ได้ เช่น ถ้าครัวเรือนที่ซื้อบ้าน เป็นต้น)

$y_i = 0$  ถ้าครัวเรือนที่  $i$  ไม่ซื้อรถยนต์ (หรือครัวเรือนที่  $i$  ไม่ซื้อบ้านดังตัวอย่างข้างต้น)

$u_i =$  ค่าความคลาดเคลื่อน (error terms) หรือมีการแจกแจงเป็นอิสระและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์

แบบจำลองตามสมการ (1) นี้เรียกว่า “แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น” จากสมการเราสามารถหาค่าคาดหมายแบบมีเงื่อนไข (conditional expected value) ของค่าสังเกตของตัวแปรตามแต่ละตัว  $y_i$  โดยกำหนดค่าตัวแปรอธิบาย (explanatory variable) หรือตัวแปรอิสระ (independent variable) ในกรณีนี้ ซึ่งคือ  $x_i$  มาให้ได้ดังนี้

$$E(y_i | x_i) = \alpha + \beta x_i \quad (2)$$

และเนื่องจาก  $y_i$  มีค่าเพียง 2 ค่าเท่านั้นดังได้กล่าวไว้ข้างต้นคือ 1 และ 0 เพราะฉะนั้นเราสามารถที่จะหาการแจกแจงความน่าจะเป็นของ  $y_i$  ได้โดยการให้

$p_i =$  ความน่าจะเป็นที่  $y_i = 1$  ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $p_i = \text{prob}(y_i = 1)$  และ

$1 - p_i =$  ความน่าจะเป็นที่  $y_i = 0$  ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $p_i = \text{prob}(y_i = 0)$

ซึ่ง  $y_i$  ก็จะมีการแจกแจงความน่าจะเป็น (probability distribution) ดังนี้

$Y_i =$  ความน่าจะเป็น (probability)

$$0 = 1 - p_i$$

$$1 = p_i$$

จากการแจกแจงความน่าจะเป็นดังกล่าว เราสามารถหาค่าคาดหมาย (expected value) ของ  $y_i$  ได้ดังนี้

$$E(y_i) = 1(p_i) + 0(1 - p_i) = p_i \quad (3)$$

จะเห็นได้ว่าค่าคาดหมายของ  $y_i$  จากสมการ (2) และ (3) คือค่าเดียวกัน เพราะฉะนั้นสมการ (2) และ (3) จึงเท่ากัน เพราะฉะนั้นเราจะได้

$$P_i = \alpha + \beta x_i E(y_i | x_i) \quad (4)$$

นั่นคือความคาดหมายแบบมีเงื่อนไข ของ  $y_i$  จากแบบจำลอง (1) คือ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (conditional probability) ของ  $y_i$  นั่นเอง (Gujarati, 1995: 540-542; Pindyck and Rubinfeld, 1998: 298-300) โดยสรุปแล้วเรามักจะเขียนแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น โดยให้ตัวแปรตามเป็นความน่าจะเป็น ได้ดังนี้

$$p_i = \begin{cases} \alpha + \beta x_i & 0 < \alpha + \beta x_i < 1 \\ 1 & \alpha + \beta x_i > 1 \\ 0 & \alpha + \beta x_i < 0 \end{cases} \quad (5)$$

(Pindyck and Rubinfeld, 1998, p300)

จาก (5)  $\alpha + \beta x_i = P_i$  เป็นค่าความน่าจะเป็นซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แต่การประมาณค่า  $P_i$  ด้วย  $\alpha + \beta x_i$  ซึ่งมีลักษณะเป็นสมการเส้นตรงของ  $x_i$  นั้น ถ้า  $x_i$  มีค่าเกินช่วงอันเหมาะสมช่วงหนึ่งแล้วค่า  $\alpha + \beta x_i$  อาจมีค่ามากกว่า 1 หรือน้อยกว่า 0 ซึ่งเท่ากับว่าได้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์หนึ่งด้วยค่าที่ต่ำกว่า 0 หรือสูงกว่า 1 ซึ่งไม่สมเหตุสมผล

ปัญหาในการประมาณค่าแบบจำลองความน่าจะเป็น (linear probability model) โดย OLS

1. ปัญหาการแจกแจงแบบไม่ปกติ (non-normality) ของ  $u_i$  โดยทฤษฎีแล้วเราทราบว่าตัว

ประมาณค่า OLS (OLS estimator) นั้นหามาได้โดยไม่ต้องใช้ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติของ  $u_i$  แต่ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของ  $u_i$  นี้ไม่เป็นจริงในกรณีของแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น เพราะว่า  $u_i$  (ซึ่งเหมือนกับ  $y_i$ ) จะมี 2 ค่าเท่านั้น โดยพิจารณาจาก

$$u_i = y_i - \alpha - \beta x_i \quad (6)$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อ  $y_i = 1$  จะได้

$$u_i = 1 - \alpha - \beta x_i \quad (7)$$

และเมื่อ  $y_i = 0$  จะได้

$$u_i = -\alpha - \beta x_i \quad (8)$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่า  $u_i$  จะไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งแท้ที่จริงแล้ว  $u_i$  มีการแจกแจงแบบทวินาม (binomial distribution) (Gujarati, 1995: 542-543) อย่างไรก็ตามการที่ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของ  $u_i$  ไม่เป็นจริงดังที่ปรากฏนั้นอาจจะไม่ใช่สิ่งที่สำคัญนัก เพราะว่าเราทราบว่าค่าประมาณแบบจุดด้วยวิธี OLS ยังคง “ไม่เอนเอียง (unbiased)” ประกอบกับเมื่อขนาดของตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างไม่จำกัด เราสามารถจะพิสูจน์ได้ว่า ตัวประมาณค่า OLS มีแนวโน้มที่จะมีการแจกแจงแบบปกติ เพราะฉะนั้นในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดใหญ่การลงความเห็นในเชิงสถิติ (statistical inference) เกี่ยวกับแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น ก็จะเป็นไปตามกระบวนการของ OLS ภายใต้ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของ  $u_i$

2. ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน มีค่าไม่คงที่ (heteroscedasticity) จากการที่  $u_i$  มีเพียงค่าตามสมการที่ 7 และ 8

$$1 = \alpha + \beta x_i + u_i \quad \text{ซึ่งคือ} \quad u_i = 1 - \alpha - \beta x_i \quad (9)$$

$$0 = \alpha + \beta x_i + u_i \quad \text{ซึ่งคือ} \quad u_i = -\alpha - \beta x_i \quad (10)$$

สมการจะแสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของ  $u_i$  ได้ดังนี้

$y_i$	$u_i$	ความน่าจะเป็น
1	$1 - \alpha - \beta x_i$	$p_i$
0	$-\alpha - \beta x_i$	$1 - p_i$

เมื่อหาค่า Expected Value และค่า Variance โดยที่ค่า Expected Value ของ  $u_i$  มีค่าเป็น 0

$$E(u_i) = (1 - \alpha - \beta x_i) p_i + (-\alpha - \beta x_i)(1 - p_i) = 0 \quad (11)$$

และหาค่าของ  $p_i$  และ  $1 - p_i$  จากสมการที่ 11 จะได้ว่า

$$p_i = \alpha - \beta x_i \quad (12)$$

$$1 - p_i = 1 - \alpha - \beta x_i \quad (13)$$

ค่า Variance ของ  $u_i$  หาได้จาก

$$\begin{aligned} E(u_i^2) &= (1 - \alpha - \beta x_i)^2 p_i + (-\alpha - \beta x_i)^2 (1 - p_i) \\ &= (1 - \alpha - \beta x_i)^2 (\alpha + \beta x_i)^2 (1 - \alpha - \beta x_i) \\ &= (1 - \alpha - \beta x_i)(\alpha + \beta x_i) = p_i(1 - p_i) \end{aligned} \quad (14)$$

ซึ่งก็คือ 
$$E(u_i^2) = \sigma_i^2 = \text{var}(u_i) = E(y_i | x_i) [1 - E(y_i | x_i)] = p_i(1 - p_i) \quad (15)$$

สมการ (15) แสดงให้เห็นว่าค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ค่าสังเกตที่มี  $p_i$  เข้าใกล้ 0 หรือ 1 จะมีความแปรปรวนโดยเปรียบเทียบต่ำ ในขณะที่ค่าสังเกตที่มี  $p_i$  ใกล้ 0.5 จะมีความแปรปรวนสูงกว่า (Pindyck and Rubinfeld, 1998: 300)

3. ปัญหา  $\hat{y}_i$  ออกนอกช่วง 0 และ 1 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการกำหนดตัวแปร  $y$  ที่อยู่ระหว่าง 0 และ 1 Johnston and Dinardo (1997: 417) และ Pindyck and Rubinfeld (1998: 301) กล่าวว่า จุดอ่อนที่สำคัญมากของแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น ก็คือว่า แบบจำลองนี้ไม่ได้มีข้อจำกัด (constraint) ให้ค่าทำนาย (ซึ่งคือ  $\hat{y}_i$ ) ตกอยู่ในช่วง 0 และ 1 ทั้งที่โดยทฤษฎีแล้ว  $E(y_i|x_i)$  ในแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นซึ่งวัดความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของเหตุการณ์ (event)  $y$  ที่เกิดขึ้นเมื่อ  $x$  ถูกกำหนดมาให้อาจต้องตกอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แต่ก็ไม่มีสิ่งใดมารับประกันได้ว่า  $\hat{y}_i$  ซึ่งก็คือตัวประมาณค่า (estimators) ของ  $E(y_i|x_i)$  จะอยู่ในช่วง 0 และ 1 ดังกล่าว

4. ปัญหาการประมาณค่าความชัน (slope) ที่สูงเกินจริง (overestimated slope) หรือต่ำเกินจริง (underestimated slope) ปัญหาที่สำคัญมาอีกปัญหาหนึ่งของการประมาณค่าแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ (ordinary least squares) ก็คือ ค่าของความชันที่ประมาณค่าได้ อาจจะมีค่าสูงเกินความเป็นจริง หรือต่ำกว่าความเป็นจริงได้ ถ้าหากว่าค่าสังเกต (observations) ที่เลือกมาหรือได้มานั้นมีคุณลักษณะประจำตัว (คือค่า  $x$ ) ที่มีค่าสุดโต่งหรือปลายสุด (extreme values) เป็นจำนวนมากเกินไปทำให้ได้ค่าประมาณของความชัน (slope estimate) จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริงได้ Pindyck and Rubinfeld (1998: 302) กล่าวถึงกรณีนี้ว่า ค่าประมาณของความชันจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ ที่ได้รับในกรณีนี้ จะมีลักษณะ “เอนเอียง(biased)” เนื่องจากการประมาณค่าความชันของการถดถอยที่แท้จริง (true regression slope) ต่ำกว่าความเป็นจริง และในทางตรงกันข้ามกันถ้าเรามีค่าสังเกต ซึ่งมีค่า  $x$  ที่มีลักษณะเกาะกลุ่มกันตรงกลาง (ซึ่งตรงข้ามกับกรณีแรกซึ่งเป็นกรณีปลายสุดหรือสุดโต่งเป็นจำนวนมากเกินไป) ค่าของความชัน ที่ประมาณค่าได้ก็จะมีลักษณะสูงเกินกว่าความเป็นจริง

จะเห็นว่าแบบจำลองเชิงเส้นมีจุดอ่อนหลายประการด้วยกันดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เพราะฉะนั้นทางเลือกอื่น เช่น แบบจำลองโพรบิต (probit model) ซึ่ง Glodberger (1964) เรียกว่าแบบจำลองวิเคราะห์แบบโพรบิต (probit analysis model) และแบบจำลองโลจิต (logit model)



### 2.3.2 แบบจำลองโลจิท (logit model)

จากแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งมีข้อบกพร่องค่อนข้างมากโดยเฉพาะการที่จะทำให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 เท่านั้น เราจึงนำแบบจำลองโลจิท (logit model) มาใช้ในการประมาณค่าแทน ซึ่งให้ค่าประมาณของตัวแปรตามอยู่ในช่วง 0-1 แบบจำลองโลจิทนี้เป็นอีกแบบจำลองหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายๆกับแบบจำลองโพรบิตต่างกันแต่เพียงข้อสมมติเกี่ยวกับลักษณะการแจกแจงของตัวคลาดเคลื่อน  $u_i$  เท่านั้น

จากการแจกแจงแบบโลจิททิก (logistic distribution)

$$\begin{aligned} \text{Prob}(Y = 1) &= \frac{e^{\beta'x}}{1 + e^{\beta'x}} \\ &= \Lambda(\beta'x) \end{aligned} \quad (16)$$

โดยที่  $\Lambda(\cdot)$  คือ ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมแบบโลจิททิก (logistic cumulative distribution function) จากแบบจำลองความน่าจะเป็น (probability model)

$$E[y|x] = 0 [1 - F(\beta'x)] + 1 [F(\beta'x)] \quad (17)$$

เราจะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \left\{ \frac{dF(\beta'x)}{d(\beta'x)} \right\} \beta \quad (18)$$

โดยที่  $f(\cdot)$  คือ ฟังก์ชันความหนาแน่น (density function) ซึ่งคล้อยกับฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (cumulative distribution)  $F(\cdot)$  สำหรับการแจกแจงปกติ (normal distribution) เราจะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \phi(\beta'x) \beta \quad (19)$$

โดยที่  $\phi(t)$  คือ ฟังก์ชันความหนาแน่นปกติมาตรฐาน (standard normal density function)

สำหรับการแจกแจงแบบโลจิททิก (logistic distribution)

$$\begin{aligned} \frac{d\Lambda(\beta'x)}{d(\beta'x)} &= \frac{e^{\beta'x}}{(1 + e^{\beta'x})^2} \\ &= \Lambda(\beta'x)[1 - \Lambda(\beta'x)] \end{aligned} \quad (20)$$

เพราะฉะนั้นในแบบจำลองโลจิท จะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \Lambda(\beta'x)[1 - \Lambda(\beta'x)]\beta \quad (21)$$

(Greene, 1997: 874-876)

สำหรับตัวประมาณค่า Berndt, Hall, Hall และ Huasman (1974) นั้น ในกรณีของแบบจำลองโลจิส (ซึ่งแตกต่างจากกรณีของแบบจำลองโพรบิต)

$$B = \sum_i (y_i - \Lambda_i)^2 x_i x_i' \quad (22)$$

ซึ่งเป็นการคำนวณเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเกี่ยวเชิงเส้นกำกับ (asymptotic covariance matrix) วิธีหนึ่ง

จาก

$$\hat{f} = \hat{\Lambda}(1 - \hat{\Lambda})$$

จะได้

$$\frac{d\hat{f}}{dz} = (1 - 2\hat{\Lambda}) \left( \frac{d\hat{\Lambda}}{dz} \right) = (1 - 2\hat{\Lambda})\hat{\Lambda}(1 - \hat{\Lambda}) \quad (23)$$

เมื่อจัดพจน์ (terms) ต่างๆ เข้าด้วยกันจะได้

$$\text{Asy. var}[\hat{\gamma}] = [\Lambda(1 - \Lambda)]^2 [I + (1 - 2\Lambda)\beta x'] V [I + (1 - 2\Lambda)x\beta'] \quad (24)$$

(Greene, 1997: 884-885)

## 2.4 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัยวัฒน์ โฆษกพรพิมพ์ (2540) ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้ทำประกันชีวิต โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้ทำประกันชีวิต และเพื่อจำแนกประเภทของกลุ่มผู้ทำประกันชีวิตในการตัดสินใจทำประกันชีวิต โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนและใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS ทำการศึกษาเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (multivariate statistical techniques) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ทำประกันชีวิตเป็นเพศชายมากกว่าหญิง อยู่ในวัยทำงาน (อายุระหว่าง 21 - 40 ปี) ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขายส่วนตัวหรือนักธุรกิจ และมีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า กลุ่มผู้ทำประกันชีวิตทั้งหมดประมาณ 3 ใน 4 ประมาณ 40% มีรายได้ของครอบครัวระหว่าง 12,000 ถึง 18,000 บาทต่อเดือน นอกจากนี้พบว่า 75% มีภาระเลี้ยงดู

ครอบครัวอยู่ระหว่าง 3 ถึง 5 คน และจากการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อลักษณะการตัดสินใจทำประกันชีวิต ได้แก่ รายได้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายต่อเดือน และจำนวนเงินเก็บออม

**สมชัย เลิศอนันต์ตระกูล (2542)** ได้ศึกษาถึงความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อการประกันชีวิต ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อการประกันชีวิตบริษัทประกันชีวิตและตัวแทนประกันชีวิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการสำรวจตัวอย่างกลุ่มผู้ทำประกันชีวิตจากสาขาบริษัทประกันชีวิต 12 บริษัท โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา พบว่า บริษัทประกันชีวิตที่ผู้บริโภคเคยใช้บริการมากที่สุด คือ บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด ในปัจจุบันนิยมใช้บริการประกันชีวิตกับบริษัท อเมริกันอินเตอร์เนชชั่นแนล แอสซัวร์นส์ จำกัด มากที่สุด ส่วนบริษัทประกันชีวิตที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่คาดว่าจะใช้บริการในอนาคต คือ บริษัท อเมริกันอินเตอร์เนชชั่นแนล แอสซัวร์นส์ จำกัด ในปัจจุบันใช้กรรมวิธีแบบสะสมทรัพย์มากที่สุด ในอนาคตส่วนใหญ่จะเลือกใช้กรรมวิธีแบบตลอดชีพมากที่สุด การจ่ายเบี้ยประกันส่วนใหญ่จ่ายปีละ 1 ครั้ง โดยมีวงเงินอยู่ในช่วง 100,000 – 150,000 บาท ความคิดเห็นในการพิจารณาทำประกันชีวิต คือ เพื่อความมั่นคงต่อตัวเองและครอบครัว ความคุ้มครองและค่ารักษาพยาบาลเมื่อเจ็บไข้มากกว่าด้านอื่น ๆ ความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อบริษัทประกันชีวิต พบว่า ปัจจัยด้านความมั่นคงของกิจการและความสะดวกในการติดต่อมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อตัวแทนประกันชีวิต พบว่า ปัจจัยด้านความมีน้ำใจและสุภาพมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อปัญหาในการประกันชีวิต พบว่า การเรียกร้องสินไหมยากและล่าช้า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงที่สุด

**ศักดิ์ชาย ลิรัตน์กุล (2542)** ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้ประกอบการในการใช้บริการสินเชื่อของบริษัทเงินทุน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาทัศนคติของผู้ประกอบการที่ต้องการให้บริการของสำนักงานอำนวยการสินเชื่อในจังหวัดเชียงใหม่ และเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้บริการทางการเงินของผู้ประกอบการจากสำนักงานอำนวยการสินเชื่อของบริษัทเงินทุน โดยเก็บรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ โดยการสุ่มตัวอย่างจากผู้ประกอบการในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ในการศึกษาพบว่าผู้ประกอบการส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคการพาณิชย์ โดยมีรายได้เฉลี่ยมากกว่า 10 ล้านบาท/ปี วงเงินสินเชื่อของผู้ประกอบการเหล่านี้จะอยู่ระหว่าง 5-10 ล้านบาท ขอบเขตของธุรกิจของผู้ประกอบการเหล่านี้จะอยู่เพียงในภาคเหนือเท่านั้นธุรกิจเหล่านี้มีอายุระหว่าง 4-6 ปี บริการหลักที่ผู้ประกอบการเหล่านี้ได้ใช้จากสถาบันการเงินคือ สินเชื่อ และเงินฝาก และเกือบจะทั้งหมดของผู้ประกอบการเป็นลูกค้าของธนาคารพาณิชย์ ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อตัดสินใจในการใช้บริการสินเชื่อจาก

บริษัทเงินทุน โดยใช้แบบจำลองโลจิส ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่เป็นตัวอธิบายทั้ง 6 ปัจจัยที่อยู่ในแบบจำลอง ซึ่งคือ กระบวนการอนุมัติที่รวดเร็ว วงเงินสินเชื่อสูงกว่าธนาคารพาณิชย์ ความสะดวกสำหรับลูกค้า ความสัมพันธ์ที่ดีกับพนักงานของบริษัทเงินทุน ความเพียงพอของ ความหลากหลายของบริการและเงื่อนไขของเงินกู้ยืมอื่นๆ ที่ดีกว่าเป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญเชิงสถิติ ทุกตัว

**ลัจจะ ตันจันทร์พงศ์ (2544)** ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตของ ข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตของข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ เพื่อศึกษาถึงทัศนคติและพฤติกรรมในการ ใช้และไม่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตของข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยใช้ข้อมูลจาก แบบสอบถามซึ่งใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบจับฉลากจำนวน 320 ตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ แบบจำลองโลจิส พบว่า ปัจจัยที่มีส่วนสำคัญที่มีผลต่อความต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ การมีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ที่ทำงาน การมีจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ของมหาวิทยาลัย และการมีจดหมายอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ซึ่งอายุมีความสัมพันธ์กับการใช้ อินเทอร์เน็ตในทิศทางตรงกันข้าม ส่วนตัวแปรที่เหลือนั้นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

**สมภพ มณีรัตน์ (2545)** ได้ทำการศึกษาทัศนคติของแรงงานสตรีในอำเภอเมือง จังหวัด เชียงใหม่ ต่อการทำประกันชีวิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติของแรงงานสตรีในอำเภอ เมือง จังหวัดเชียงใหม่ต่อการทำประกันชีวิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ หญิงที่มีอายุตั้งแต่ 18-60 ปี ที่ ทำงานอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 200 คน โดยนำข้อมูลที่รวบรวมจาก แบบสอบถามมาประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และใช้สถิติความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย เลขคณิตถ่วงน้ำหนัก ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่มีสถานภาพโสด อายุ 18-30 ปี ระดับการศึกษา ปริญญาตรี มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,001-10,000 บาทมากที่สุด ส่วนการศึกษาทัศนคติของแรงงาน สตรีต่อการทำประกันชีวิต พบว่าการทำประกันชีวิตเป็นการสร้างหลักประกันให้แก่ครอบครัว รองลงมาการประกันชีวิตจะได้รับการคุ้มครองและค่าชดเชยต่างๆส่วนทัศนคติด้านความรู้ พบว่า การทำประกันเป็นการสร้างความมั่นใจในเรื่องการมีค่ารักษาพยาบาลยามเจ็บป่วย ส่วน องค์ประกอบของทัศนคติด้านพฤติกรรมพบว่าแบ่งได้ 2 กลุ่มคือ 1) กลุ่มที่ทำประกันชีวิตแล้วให้ เหตุผลในการทำประกันชีวิตคือห่วงใยในอนาคตครอบครัว และอาจทำประกันชีวิตเพิ่มในอนาคต มากที่สุด โดยทำกับบริษัทเดิม 2) กลุ่มที่ยังไม่ได้ทำประกันชีวิตให้เหตุผลเนื่องจาก รายได้จำกัดคน สนใจในการทำประกันชีวิตอยู่ในระดับปานกลาง ทั้ง 2 กลุ่มทราบแหล่งข้อมูลทำประกันชีวิตมาก ที่สุด คือ ตัวแทนประกันชีวิต ส่วนใหญ่สนใจทำประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์

อานนท์ การะหงษ์ (2546) ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการบริษัทลิสซิ่งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการบริษัทลิสซิ่งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และเพื่อศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้บริการในบริษัทลิสซิ่งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 200 ชุดกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้บริการกับบริษัทลิสซิ่งและผู้ที่ใช้บริการทางการเงินกับสถาบันการเงินอื่นที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบจำลองโลจิสติกในการวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อโอกาสที่จะเลือกใช้บริการบริษัทลิสซิ่ง คือ การอนุมัติวงเงินสินเชื่อที่ง่ายของบริษัทลิสซิ่ง ผู้ที่มีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน การได้รับอัตราดอกเบี้ยที่ต่ำ ขั้นตอนในการพิจารณาและทราบผลพิจารณาที่รวดเร็วของบริษัทลิสซิ่ง การที่บริษัทลิสซิ่งมีจำนวนสาขาที่ให้บริการในพื้นที่มาก ผู้ที่เคยใช้บริการจากสถาบันการเงินอื่นมาก่อน และเงื่อนไขในการทำสัญญาที่ดี ส่วนปัจจัยอื่นได้แก่ การได้รับการบริการที่ดีจากพนักงาน ความสะดวกของทำเลที่ตั้ง ซึ่งไม่มีผลต่อโอกาสที่จะเลือกใช้บริการบริษัทลิสซิ่ง ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้บริการกับบริษัทลิสซิ่งทั้งหมดจำนวน 141 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 67.38 มีอายุระหว่าง 20-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 73.76 เป็นผู้สมรสแล้ว คิดเป็นร้อยละ 63.83 มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 62.41 การประกอบอาชีพส่วนใหญ่มีอาชีพที่มีรายได้ที่แน่นอน ร้อยละ 76.60 โดยมีระดับรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท/เดือน ร้อยละ 85.81 เช่น รถจักรยานยนต์ รถยนต์ปิกอัพกะบะ และรถเก๋ง โดยมีผู้ขอสินเชื่อเงินสดเพียง 14.19